

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08178640  
PUBLICATION DATE : 12-07-96

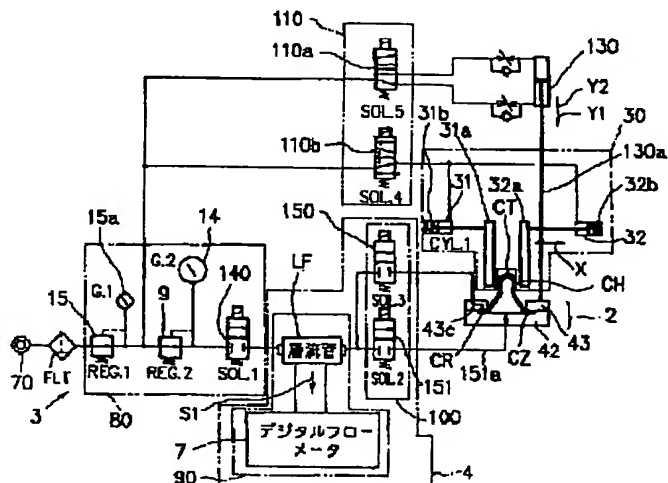
APPLICATION DATE : 21-12-94  
APPLICATION NUMBER : 06335532

APPLICANT : PIGEON CORP;

INVENTOR : UCHIUMI SHOICHI;

INT.CL. : G01B 13/08

TITLE : DEVICE AND METHOD FOR  
MEASURING NIPPLE HOLE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a device and a method by which the sizes of nipple holes can be measured easily.

CONSTITUTION: A nipple hole measuring device includes a fixing means 2 for holding a nipple in position in such a way that it can be removed, a fluid supply means 3 for allowing fluid to pass through holes CT, CR in the nipple C by allowing the fluid to enter the nipple, and a measuring means 4 for measuring the amount of fluid passing through the nipple C and converting the amount to the hole sizes.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-178640

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 B 13/08

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平6-335532  
(22)出願日 平成6年(1994)12月21日

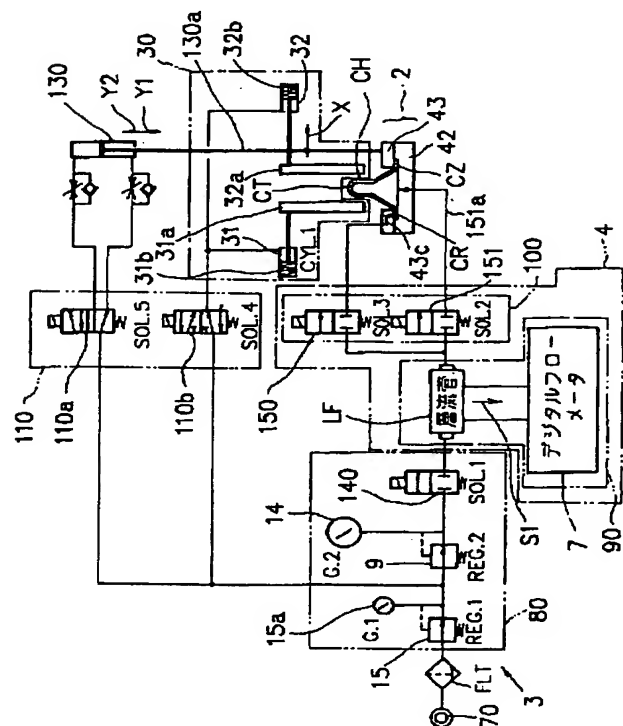
(71)出願人 000112288  
ビジョン株式会社  
東京都千代田区神田富山町5番地1  
(72)発明者 仲田 洋一  
東京都千代田区神田富山町5番地1 ビジ  
ョン株式会社内  
(72)発明者 岡野 宗雄  
東京都千代田区神田富山町5番地1 ビジ  
ョン株式会社内  
(72)発明者 内海 昭一  
東京都千代田区神田富山町5番地1 ビジ  
ョン株式会社内  
(74)代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 乳首孔測定装置と乳首孔測定方法

(57)【要約】

【目的】乳首孔の大きさを簡単に測定することができる  
乳首孔測定装置と乳首孔測定方法を提供すること。

【構成】乳首Cを着脱可能に固定するための固定手段2  
と、乳首Cの内部に流体を入り込んで乳首Cの孔CT、  
CRに流体を通過させるための流体供給手段3と、前記  
乳首Cの内部を通過する流体量を測定して前記孔の大き  
さに換算するための計測手段4とを備える乳首孔測定装  
置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 哺乳瓶に取り付けるための乳首に形成されている孔の大きさを測定するための乳首孔測定装置であり、

前記乳首を着脱可能に固定するための固定手段と、  
前記乳首の内部に流体を送り込んで前記乳首の孔に前記流体を通過させるための流体供給手段と、  
前記乳首の内部を通過する流体量を測定して前記孔の大きさに換算するための計測手段と、を備えることを特徴とする乳首孔測定装置。

【請求項2】 前記固定手段は、前記乳首の台座部分を挟んで保持する請求項1に記載の乳首孔測定装置。

【請求項3】 前記流体供給手段は、空気を供給する請求項1に記載の乳首孔測定装置。

【請求項4】 前記計測手段は、通過する前記流体量を測定する流体量測定センサと、その流体量測定センサの信号に基づいて前記孔の径に換算するための換算手段を備える請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の乳首孔測定装置。

【請求項5】 大きさを測定しようとする前記孔は、前記乳首の頭部に形成されている第1の孔と、前記乳首の台座部分に形成されている第2の孔の少なくとも一方である請求項2に記載の乳首孔測定装置。

【請求項6】 大きさを測定しようとする前記乳首の頭部に形成されている第1の孔は、ほぼ円形状の孔である請求項5に記載の乳首孔測定装置。

【請求項7】 大きさを測定しようとする前記乳首の頭部に形成されている第1の孔は、ほぼ十字型の切れ目からなる孔である請求項5に記載の乳首孔測定装置。

【請求項8】 大きさを測定しようとする前記乳首の頭部に形成されている第1の孔は、ほぼ3方向に延びた切れ目からなる孔である請求項5に記載の乳首孔測定装置。

【請求項9】 前記第1の孔の径を測定する場合に、前記乳首の頭部を押して前記第1の孔を開くための乳頭圧縮手段を備える請求項7または請求項8に記載の乳首孔測定装置。

【請求項10】 哺乳瓶に取り付けるための乳首に形成されている孔の大きさを測定するための乳首孔測定方法であり、

固定手段に対して、前記乳首を着脱可能に固定し、  
流体供給手段により前記乳首の内部に流体を送り込んで前記乳首の孔に前記流体を通過させ、  
計測手段により、前記乳首の内部を通過する流体量を測定して前記孔の大きさに換算することを特徴とする乳首孔測定方法。

【請求項11】 前記乳首の孔は、前記乳首の頭部に形成されている第1の孔と、前記乳首の台座部分に形成されている第2の孔の少なくとも一方である請求項10に記載の乳首径測定方法。

【請求項12】 前記乳首の頭部に形成されている第1の孔がほぼ十字型の切れ目からなる孔か、あるいはほぼ3方向に延びた切れ目からなる孔である場合には、前記乳首の頭部を押し付けて前記第1の孔を開く請求項11に記載の乳首孔測定方法。

【請求項13】 前記流体は空気である請求項10～12のいずれかに記載の乳首孔測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【産業上の利用分野】本発明は、哺乳瓶に取り付けるための乳首に形成されている孔の大きさ（面積、あるいは径）を測定するための乳首孔測定装置と乳首孔測定方法に関するものである。

【0002】

20 【従来の技術】哺乳瓶に取り付けるための乳首は、合成樹脂やゴムのような無害で延びのある材質により作られている。このような乳首の頭部には、吸飲孔が形成されていると共に、乳首の台座には通気孔が形成されている。乳首の台座部分は、哺乳瓶の瓶の開口部と保持具の間に挟み込まれるようにして保持され、乳児が哺乳瓶内のミルクを吸飲する場合には、この乳首の頭部に形成されている吸飲孔から吸飲するようになっている。この吸飲を助けるために、台座部分に形成された孔を介して、外気が哺乳瓶の中に供給されるようになっている。

【0003】

30 【発明が解決しようとする課題】ところで、この乳首の頭部に形成されている孔には、ほぼ円形状の孔、あるいはほぼ十字型の切れ目からなる孔、あるいはほぼ3方向に延びた切れ目からなる孔等がある。このような頭部に形成された吸飲孔と台座部分に形成された通気孔の径を測定して、乳首孔径の寸法の管理を乳首の製造過程あるいは乳首の検査過程において行う必要がある。なぜならば、乳首孔径が所定の範囲内ないと、吸飲量が少なかつたり多かつたりするために、乳児がうまく吸飲できないという問題があるからである。

40 【0004】そこで本発明は上記課題を解消するためになされたものであり、乳首孔の大きさを簡単に測定することができる乳首孔測定装置と乳首孔測定方法を提供することを目的としている。

【0005】

50 【課題を解決するための手段】上記目的は、請求項1に記載の発明にあっては、哺乳瓶に取り付けるための乳首に形成されている孔の大きさを測定するための乳首孔測定装置であり、前記乳首を着脱可能に固定するための固定手段と、前記乳首の内部に流体を送り込んで前記乳首の孔に前記流体を通過させるための流体供給手段と、前記乳首の内部を通過する流体量を測定して前記孔の大きさに換算するための計測手段と、を備える乳首孔測定装置により、達成される。請求項2に記載の発明では、好ましくは前記固定手段は、前記乳首の台座部分を挟んで

保持する。請求項3に記載の発明では、好ましくは前記流体供給手段は、空気を供給する。請求項4に記載の発明では、好ましくは前記計測手段は、通過する前記流体量を測定する流体量測定センサと、その流体量測定センサの信号に基づいて前記孔の径に換算するための換算手段を備える。請求項5に記載の発明では、好ましくは大きさを測定しようとする前記孔は、前記乳首の頭部に形成されている第1の孔と、前記乳首の台座部分に形成されている第2の孔の少なくとも一方である。請求項6に記載の発明では、好ましくは大きさを測定しようとする前記乳首の頭部に形成されている第1の孔は、ほぼ円形状の孔である。請求項7に記載の発明では、好ましくは大きさを測定しようとする前記乳首の頭部に形成されている第1の孔は、ほぼ十字型の切れ目からなる孔である。請求項8に記載の発明では、好ましくは大きさを測定しようとする前記乳首の頭部に形成されている第1の孔は、ほぼ3方向に延びた切れ目からなる孔である。請求項9に記載の発明では、好ましくは前記第1の孔の径を測定する場合に、前記乳首の頭部を押して前記第1の孔を開くための乳頭圧縮手段を備える。上記目的は、本発明にあっては、哺乳瓶に取り付けるための乳首に形成されている孔の大きさを測定するための乳首孔測定方法であり、固定手段に対して、前記乳首を着脱可能に固定し、流体供給手段により前記乳首の内部に流体を送り込んで前記乳首の孔に前記流体を通過させ、計測手段により、前記乳首の内部を通過する流体量を測定して前記孔の大きさに換算する乳首孔測定方法により、達成される。請求項11に記載の発明では、好ましくは前記乳首の孔は、前記乳首の頭部に形成されている第1の孔と、前記乳首の台座部分に形成されている第2の孔の少なくとも一方である。請求項12に記載の発明では、好ましくは前記乳首の頭部に形成されている第1の孔がほぼ十字型の切れ目からなる孔か、あるいはほぼ3方向に延びた切れ目からなる孔である場合には、前記乳首の頭部を押し付けて前記第1の孔を開く。請求項13に記載の発明では、好ましくは前記流体は空気である。

【0006】

【作用】上記構成によれば、請求項1に記載の発明にあっては、固定手段により、乳首を着脱可能に固定して、流体供給手段から乳首の内部に流体を送り込んで乳首の孔に流体を通過させる。計測手段は、乳首の内部を通過する流体量を測定して孔の大きさに換算する。これにより、哺乳瓶に取り付けるための乳首に形成されている孔の大きさを簡単にかつ確実に誰でも測定することができる。請求項2に記載の発明にあっては、好ましくは固定手段により、乳首の台座部分を挟んで保持して、流体供給手段から乳首の内部に流体を送り込んで乳首の孔に流体を通過させる。請求項3に記載の発明にあっては、好ましくは流体供給手段は、最も扱いやすい流体として空気を供給する。請求項4に記載の発明にあっては、好ま

しくは計測手段の流体量測定センサが通過する流体量を測定し、換算手段がその流体量測定センサの信号に基づいて孔の径に換算する。請求項5に記載の発明にあっては、好ましくは大きさを測定しようとする孔としては、乳首の頭部に形成されている第1の孔と、乳首の台座部分に形成されている第2の孔の少なくとも一方である。好ましくは大きさを測定しようとする乳首の頭部に形成されている第1の孔は、ほぼ円形状の孔、あるいはほぼ十字型の切れ目からなる孔、あるいはほぼ3方向に延びた切れ目からなる孔である。請求項9に記載の発明にあっては、好ましくは第1の孔がほぼ十字型の切れ目からなる孔、あるいはほぼ3方向に延びた切れ目からなる孔である場合には、乳頭圧縮手段が、乳首の頭部を押して第1の孔の径を開く。また、上記目的は、請求項10に記載の発明にあっては、固定手段に対して、乳首を着脱可能に固定し、流体供給手段により乳首の内部に流体を送り込んで乳首の孔に流体を通過させる。そして、計測手段により、乳首の内部を通過する流体量を測定して、孔の大きさに換算する。これにより、哺乳瓶に取り付けるための乳首に形成されている孔の大きさを簡単にかつ確実に誰でも測定することができる。請求項11に記載の発明にあっては、好ましくは乳首の孔としては、前記乳首の頭部に形成されている第1の孔と、前記乳首の台座部分に形成されている第2の孔の少なくとも一方である。請求項12に記載の発明にあっては、好ましくは前記乳首の頭部に形成されている第1の孔がほぼ十字型の切れ目からなる孔か、あるいはほぼ3方向に延びた切れ目からなる孔である場合には、乳首の頭部を押し付けて第1の孔を開く。これにより、第1の孔に流体を通しやすくする。

【0007】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施例は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0008】図1と図2は、本発明の乳首孔測定装置の好ましい実施例を、違う角度から見た斜視図である。図3は乳首孔測定装置の正面図であり、図4は乳首孔測定装置の側面図である。図1ないし図4において、乳首孔径測定装置は、本体1と、固定手段2と、たとえばゴム製の乳首の大きさ、特に孔の径の計測手段4等を備えている。図3と図4では、図1と図2に示す計測手段4の図示を省略している。図1と図2において、本体1は横から見てほぼL字型になっており、本体1の基台5の上には、固定手段2等が配置されている。

【0009】本体1の上部6には、計測手段4の換算手段7が配置されている。図1と図2において、基台5にはメイン電源スイッチ8、乳首の固定手段2、二次圧力

の圧力調整用ダイヤル9、測定開始／終了スイッチ10、試料回転用ダイヤル11、支柱12が設けられている。本体1の中間部分13には、圧力確認用ゲージ14と一次圧力の圧力調整器15と、プリンタ16および測定モード切り換えスイッチ17等が設けられている。支柱12の後側には支柱20が垂直に取り付けられている。支柱20の上端には、乳頭観察用の実体顕微鏡21が設定されている。この乳頭観察用の実体顕微鏡21は、図7に示すように固定手段2に対して設定された乳首Cの頭部CHの吸飲孔CTを観察するための実体顕微鏡である。

【0010】図3と図4に示す支柱12は、乳頭圧縮手段30を矢印Y方向（上下方向）に移動して位置決めするためのガイドレールである。乳頭圧縮手段30は、第1の空気圧シリンダ31と第2の空気圧シリンダ32を有していて、第1の空気圧シリンダ31のロッド31aと第2の空気圧シリンダ32のロッド32aは、図6と図7に例示するように、乳首Cの頭部CHを左右から挟むことができる。固定手段2は、図5と図6に拡大して示すように、4つの部材40、41、42、43を備えている。部材40ないし43は、円形もしくはリング状のものであり、部材40は本体1の基台5の上面に設定されている。残りの部材のうち2つの部材41、42は、重ねてねじにより固定されている。部材42の上には乳首固定治具43を載せるようになっている。乳首固定治具43は、リング状であり、図6と図7に示すように、乳首Cのリング状の台座部分CZを押さえるようにして、乳首Cを上向きに着脱可能に固定することができる。従って図6に示すように、乳首Cの中間部分CMは、乳首固定治具43の孔43aを通して突出している。

【0011】図7において、乳首Cは、その頭部CHにおいて、円形の吸飲孔CTが形成されている。また台座部分CZには通気孔CRが複数個形成されている。図7の固定手段2に固定されている乳首Cの吸飲孔CTは、円形状の孔である。これに対して図8と図9には別の吸飲孔の例を示している。図8の乳首C1の頭部CH1には、3つの方向の切れ目からなる吸飲孔CT1が形成されている。図9の乳首C2は、その頭部CH2において十字型の切れ目のある吸飲孔CT2が形成されている。

【0012】次に図10を参照して、図1ないし図4に示す乳首孔測定装置の空気圧回路系について説明する。本発明の実施例では、各種動作部分を動かすために、そして乳首Cの吸飲孔CTと通気孔CRに空気を通すために、空気圧回路を用いている。図10の空気圧回路は、空気圧源70と、圧力調整部80と、計測手段90と、通気弁部100と、動作弁部110、空気圧シリンダ130等を有している。空気圧源70は、フィルタFLTを介して圧力調整部80の一次圧力の圧力調整器15に接続されている。この圧力調整器15の圧力はゲージ1

5aに表示される。一次圧力の圧力調整器15は、二次圧力の圧力調整用ダイヤル9に接続されている。この圧力調整用ダイヤル9により設定される圧力は、圧力確認用ゲージ14により表示される。空気圧シリンダ130のロッド130aは固定手段2の乳首固定治具43に固定されている。一次圧力の圧力調整器15は、動作弁部110の電磁弁110a、110bに接続されている。一次圧力の圧力調整器15からの高い圧力の空気は、電磁弁110aの位置を切り換えることにより、空気圧シリンダ130の乳首固定治具43を矢印Y1、Y2方向に上下動することができる。これにより乳首固定治具43は、一次圧力の圧力調整器15からの圧力を用いて、矢印Y1の方向に押し下げられ、あるいは矢印Y2の方向に持ち上げる。

【0013】電磁弁110bは、乳頭圧縮手段30の空気圧シリンダ31、32に対して一次圧力の空気圧を送り込むことにより、押し付け部材31a、32aを互いに離れる方向である矢印Xの方向に沿ってばね31bと32bの力に抗して矢印Xの方向に開くことができるようになっている。そして電磁弁110bを図10の状態から切り換えることにより、空気圧シリンダ31、32内の一次空気圧を外気に放出して、押し付け部材31a、32aは、ばね31b、32bの力により互いに近づく方向に閉じる。

【0014】二次圧力の圧力調整用ダイヤル9を経て得られる比較的低圧の空気は、オン／オフ用の電磁弁140を介して、層流管LFを通るようになっている。この層流管LFは、通過する空気量を、たとえば電気的あるいは磁氣的に測定することができる流体流量測定センサである。この層流管は、たとえば、金属細管の外側に感熱抵抗線が2ヶ所巻かれており、この細管にガスが流れると抵抗線の熱が奪われ、抵抗値が変化する。このとき2つの抵抗線の温度差はガスの流量に比例するような構造になっている。層流管LFからの空気の流量に関する信号S1は、デジタルフローメータ7に与えられるようになっている。デジタルフローメータ7は、層流管LFから得られた流量に関する信号S1に基づいて、図11に示すように層流管LFの測定流量から乳首孔径を換算することができる換算手段である。図11の例では、たとえば圧力設定が0.10キログラム／平方センチメートルの時に、得られる換算式であり、 $\phi$ は乳首孔径（mm）を示し、Qは空気の測定流量（リットル／min）を表している。なおこの乳首孔径換算式の係数は、標準孔径治具である図5に示す固定手段2を用いた場合の測定結果によって補正されるものである。つまり、測定範囲において流量と断面積が比例するものとし、標準孔径治具を使用して測定された3点以上の流量値によって、流量の平方根と孔径との回帰式を求めるということである。

【0015】層流管LFは、2つの電磁弁150、15

1に接続されている。ソレノイド150は、乳首固定治具43の接続通路43cに接続されている。この接続通路43cは、図7に示す台座部分CZの通気孔CRに接続されている。もう1つの電磁弁151は、管路151aを介して固定手段2の部材42の中心位置に接続されている。この管路151aは、乳首Cの内部に空気を送るための管路である。上述したデジタルフローメータ7、層流管LF、2つの電磁弁150、151は、図1と2で示した計測手段4を構成している。

【0016】次に図12を参照して、上述した実施例の乳首孔測定装置における乳首孔測定方法について説明する。図2の測定開始/終了スイッチ10を押して、しかも図3のスイッチ210、310を押して(ステップS1)、図7の乳首Cの吸飲孔CTの孔径を測定するのか、あるいは通気孔CRの孔径を測定するのか、それともその吸飲孔CTと通気孔CRの両方の孔径の測定をするのかを選択する(ステップS2、S3)。この場合に図2の測定開始/終了スイッチ10を押した時に、吸飲孔測定ランプまたは通気孔測定ランプが点灯していれば測定を開始し、印刷ランプのみが点灯していればバッファ印刷を行い、吸飲孔測定ランプおよび通気孔測定ランプのいずれも消灯していれば、印刷データ番号の初期値の設定を行う。吸飲孔CTおよび通気孔CRの両方の孔径を測定しない場合には、ステップS4に移って印刷をするかどうかの選択を行う。つまり、すでに測定が終わっていて、その測定データを印刷だけする場合には、印刷を選択して(ステップS4)、バッファデータの印刷をする(ステップS6)。そうでなく印刷を選択しない場合には特殊モードとなり、データ番号の初期値設定、孔の基準測定あるいは乳頭圧縮部の寸法設定等を行う(ステップS5)。ステップS2、S3において、吸飲孔CTの孔径の測定と通気孔CRの孔径の測定を選択した場合には、流量測定を開始する(ステップS7)。

【0017】図3に示すように、吸飲孔測定ランプ200が吸飲孔測定スイッチ210と一体になっており、通気孔測定ランプ300が通気孔測定スイッチ310と一体になっている。吸飲孔測定スイッチ210を押すことにより、吸飲孔測定ランプ200が点灯する。通気孔測定スイッチ310を押すことにより、通気孔測定ランプ300が点灯するようになっている。印刷開始スイッチ410を押すことにより、印刷ランプ400が点灯する。

【0018】図12では、既に部材42の上には乳首Cが取り付けられていて、乳首Cの台座部分CZが乳首固定治具43と部材42の間に挟まれている。図10の圧力調整器15からの一次圧力が電磁弁110aを介して、空気圧シリンダ130に与えられる。これによりロッド130aが矢印Y1の方向に下がって、クランプ用の乳首固定治具43が乳首Cの台座部分CZの上面に押し付けられる(ステップS8)。このようにして乳首C

の台座部分CZのクランプを行う(ステップS8)。この乳首Cの吸飲孔CTは、たとえば図7に示すように円形状の小さい孔である。この場合には、乳頭圧縮手段30は使用しない。つまり、一次圧力の空気は、電磁弁110bを介して2つの空気圧シリンダ31、32に供給される。これにより押し付け部材31a、32aは、ばね31b、32bの力に抗して押し付け部材31a、32aを離れる方向に保持している。従って乳首Cの頭部CHは押し付け部材31a、32aによっては押し付けられない。

【0019】図12において、乳首Cの吸飲孔CTに空気を通過させてその空気流量の測定を行う場合に(ステップS7)、この乳首Cの吸飲孔CTは、たとえば図7に示すように円形状の小さい孔である場合には、この吸飲孔CTは特殊カットではないので(ステップS10)、ステップS12に移る。

【0020】図10の計測弁である電磁弁140を開ポジションにし、かつ吸飲弁である電磁弁151を開ポジションにして(ステップ12、13)、所定の時間吸飲孔CTに空気を通す。図10の層流管LFがその空気流量を測定し、デジタルフローメータ7が吸飲孔CTの孔径に変換する(ステップ14)。その後、図10の計測弁である電磁弁140を閉ポジションにし、かつ吸飲弁である電磁弁151を閉ポジションにする(ステップ15、16)。

【0021】もし乳首Cの吸飲孔が、図8や図9に示すような特殊カットの吸飲孔CT1、CT2である場合には(ステップS10)、図10の乳頭圧縮手段30により、その乳頭CH1、CH2を挟んで保持して、実際の吸飲動作と同様の状態にするために、吸飲孔CT1、CT2に空気が通りやすいようにする(ステップS11)。

【0022】吸飲孔CTの孔径を測定しない場合(ステップS9)か、あるいはすでに吸飲孔CTの孔径を測定してしまった場合(ステップS16)には、図13のステップ17に移る。ステップ17で通気孔CRの孔径を測定する場合には、ステップ18に進む。そうでなく、通気孔CRの孔径を測定しない場合には、ステップ23に進む。

【0023】ステップS18において、図10の計測弁である電磁弁140を開ポジションにし、かつ通気孔弁である電磁弁150を開ポジションにして、乳首Cの通気孔CRに対しても二次空気を送る(ステップS18、S19)。所定時間を経過したら、図10の層流管LFがその空気流量を測定し、デジタルフローメータ7が通気孔CRの孔径に変換する(ステップ14)。その後、図10の計測弁である電磁弁140を閉ポジションにし、かつ吸飲弁である電磁弁150を閉ポジションにする(ステップ15、16)。

【0024】次にステップS23において、得られた計



測データを図1のプリンタ16で印刷する場合には(ステップS23、S24)データの印刷を行う。そしてデジタルフローメータ7においてそのデータを記憶する(ステップS25)。このようにして乳首の頭部CHの通常の吸飲孔CTが円形のものである場合には上述したような要領でその吸飲孔の孔径を測定する。

【0025】すでに説明したように、図8あるいは図9のような特殊カットの吸飲孔CT1あるいはCT2の孔径を測定する場合には(ステップS10)、その乳首C1あるいはC2の頭部CH1あるいはCH2を挟む(ステップS11)。つまり図10に示すように、電磁弁110bを図10の状態から切り換えて、空気圧シリンダ31、32内の空気を大気に開放する。これによりばね31b、32bの力により押し付け部材31a、32aは互いに向かい合う方向に移動して乳首の頭部CHを両側から挟み込む。図8の吸飲孔CT1あるいは図9の吸飲孔CT2を押し広げて開けた状態にする。このように押し広げた状態にするのは、通常乳児が乳首より内容物を吸飲する場合の状態に近付けるためである。

【0026】所定時間経過した後、既に述べたような要領と同様に計測弁である電磁弁140を開状態にし(ステップS12)、かつ吸飲孔である電磁弁151を開状態にする(ステップS13)。これにより、乳首Cの内部に二次圧力の空気が供給される。この場合に、層流管LFに流れる空気量に関する信号S1をデジタルフローメータ7が受け取る。これによりデジタルフローメータ7は空気の測定流量に対応する乳首孔径を換算する。計測データを読み込んだ後(ステップS14)、計測弁である電磁弁140を閉じかつ吸飲孔弁である電磁弁151を閉じる(ステップS16)。

【0027】次に図13のステップS17に移る。次に図8ないし図9の乳首C1またはC2における通気孔についてもその孔径を測定する場合には、ステップS18ないしステップS22の処理を行う。これに対して通気孔の孔径を測定しない場合にはステップS23に移る。ステップS23の印刷をする前に、図10の押し付け部材31a、32aの押圧力を解除して、乳首の頭部CHを挟む動作を止める(ステップS26)。そして所定時間経過後、電磁弁110aを別の位置に切り換えて、空気圧シリンダ130のロッド130aを上昇させる。これにより乳首固定治具43が部材42から離れるので、乳首Cのクランプを解除することができる(ステップS27)。

【0028】乳首孔径に関する計測データの印刷をする場合には(ステップS23)、データ印刷(ステップS24)を行い、データを記憶する(ステップS25)。

ところで本発明は上記実施例に限定されない。乳首に供給する流体としては、空気に限らず他の種類の流体を用いることも可能である。たとえば、窒素、酸素、ヘリウム(He)、アルゴン(Ar)、二酸化炭素である。上述した実施例では、乳首の孔の径を求めているが、孔の大きさとして孔の面積を求めるようにしてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、乳首孔の大きさを簡単に測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の乳首孔測定装置の好ましい実施例の外観を示す斜視図。

【図2】図1の乳首孔測定装置を別の方向から見た斜視図。

【図3】図1の乳首孔測定装置の正面図。

【図4】図1の乳首孔測定装置の側面図。

【図5】図1の乳首孔測定装置における乳首の固定手段と乳頭圧縮手段(頭部圧縮手段)を示す斜視図。

【図6】固定手段に対して乳首を取り付けた状態で、乳首の頭部を乳頭圧縮手段により押し付けている状態を示す図。

【図7】図6における状態を詳しく示す一部断面を有する正面図。

【図8】乳首の別の例を示す斜視図。

【図9】乳首のさらに別の例を示す斜視図。

【図10】図1の乳首孔測定装置における空気圧回路を示す図。

【図11】得られる空気量の測定流量から、乳首孔径を換算するための式を示す図。

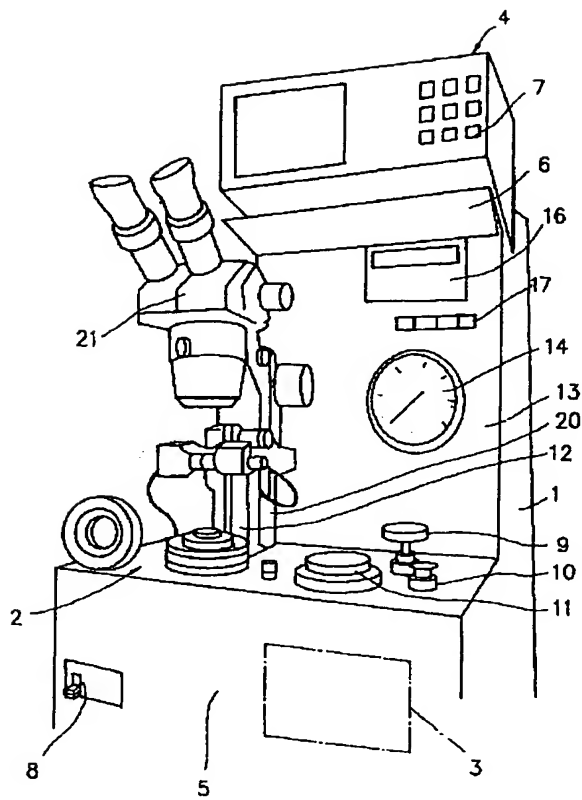
【図12】本発明の乳首孔測定方法の好ましい実施例を示すフロー図。

【図13】本発明の乳首孔測定方法の好ましい実施例を示すフロー図。

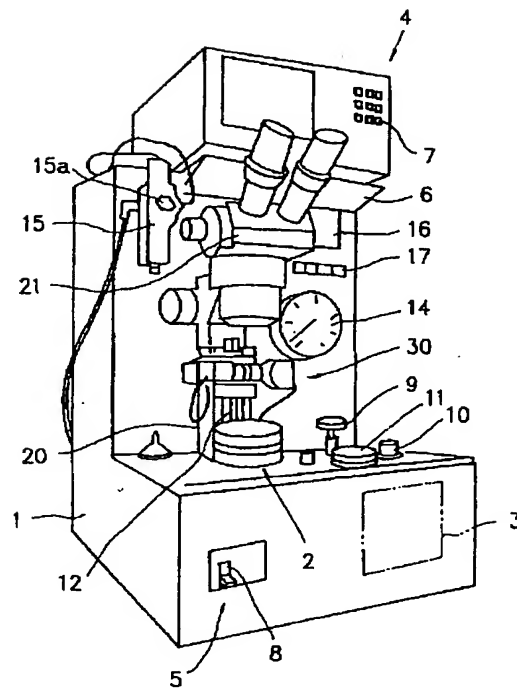
【符号の説明】

- 1 本体
- 2 乳首の固定手段
- 3 流体供給手段
- 4 計測手段
- 7 デジタルフローメータ(孔の径を換算するための換算手段)
- C 乳首
- CH 乳首の頭部
- CT 頭部の吸飲孔
- CR 台座部分の通気孔
- CZ 乳首の台座部分
- LF 層流管(流体流量測定センサ)

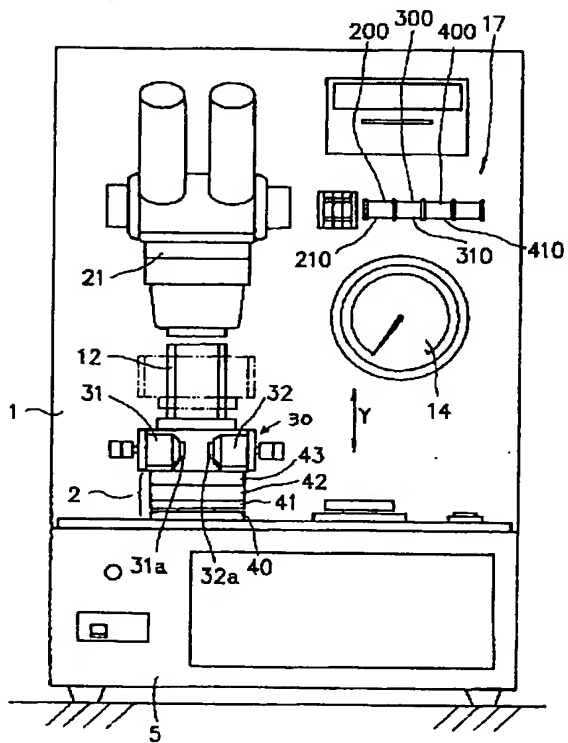
【図 1】



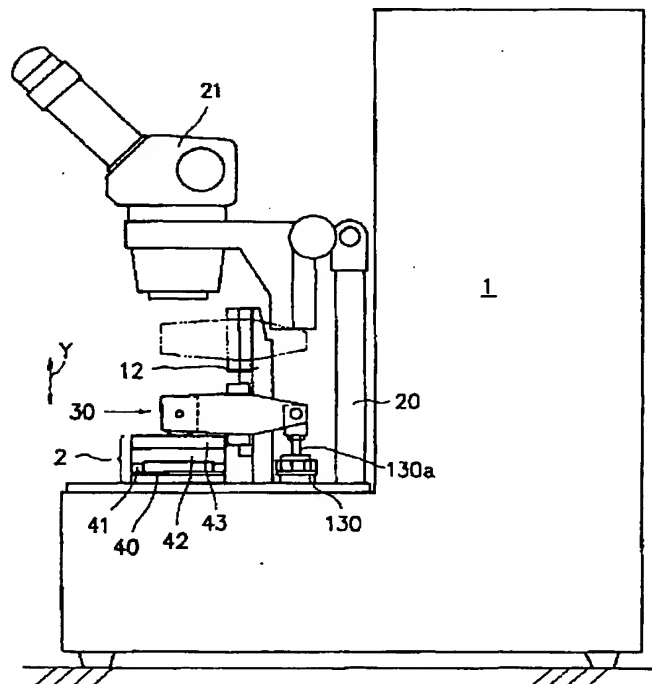
【図 2】



【図 3】

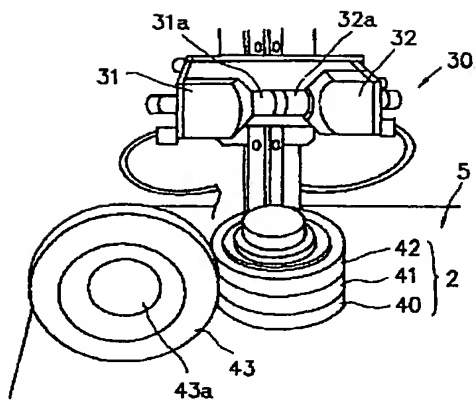


【図 4】

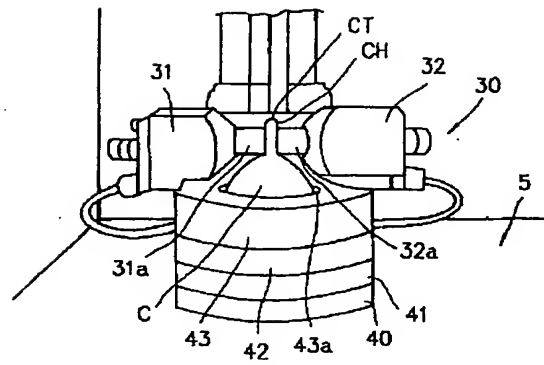




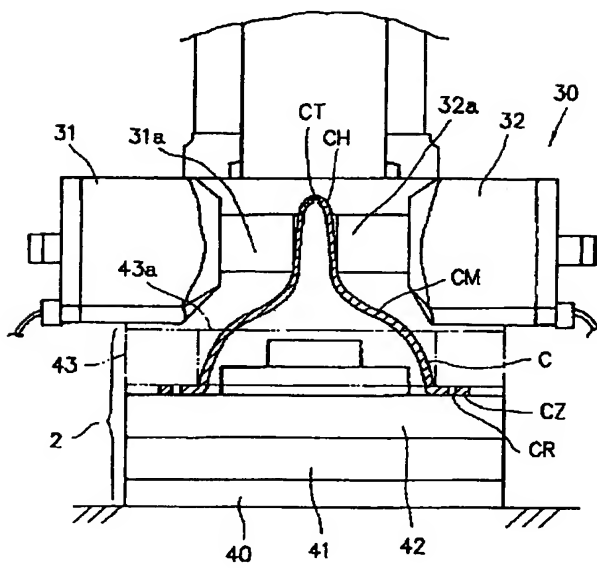
【図5】



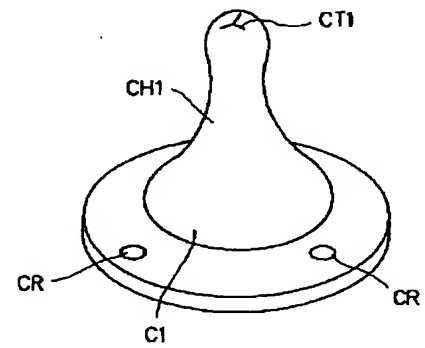
【図6】



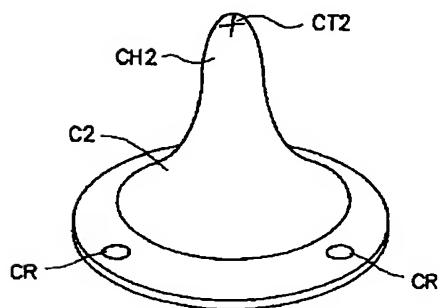
【図7】



【図8】



【図9】



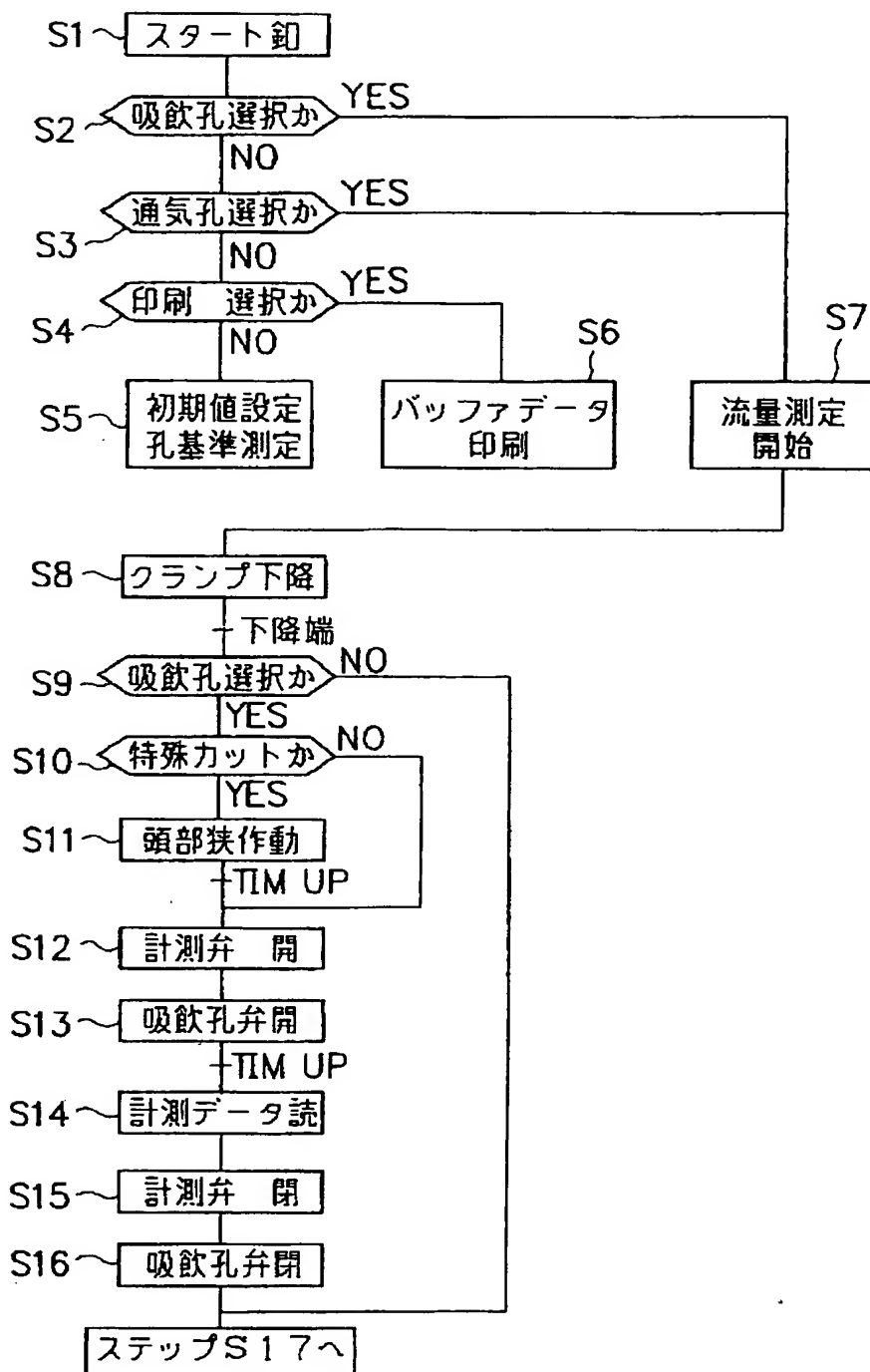
測定流量→乳首孔径換算式(圧力設定0.10kg/cm<sup>2</sup>のとき)

$\phi$  : 乳首孔径 (mm)

Q: 測定流量(l/min)

※ なお、上記の係数は標準孔径治具を用いた測定結果によって補正される。

【図 12】



【図 1 3】

